

**(54) RESIN SEALED SEMICONDUCTOR**

- (11) 1-128453 (A) (43) 22.5.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-287769 (22) 12.11.1987  
 (71) NITTO DENKO CORP (72) YOSHINOBU NAKAMURA(3)  
 (51) Int. Cl<sup>4</sup>. H01L23/28, C09D3/74, C09D3/80, H01L23/30

**PURPOSE:** To improve moisture resistance of a semiconductor after dipped in solder by coating a lead frame whereto a semiconductor is attached by a specific polymer or copolymer.

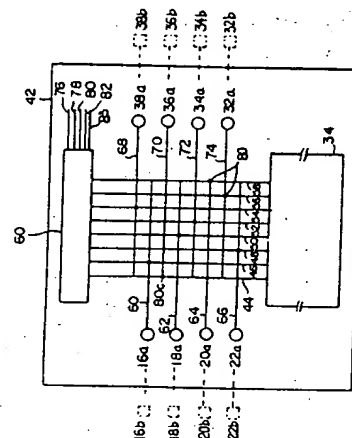
**CONSTITUTION:** A semiconductor is attached to a lead frame and sealed by resin composition. The surface of the lead frame is coated with at least one of a component A and a component B; where a component A is monomer polymer having carboxyl group, amino group or phosphoric acid group and polymeric vinyl group, and a composition B is copolymer of a monomer having carboxyl group, amino group or phosphoric acid group and polymeric vinyl group and a monomer having polymeric vinyl group excepting the above monomer. In this way, even if a semiconductor equipment receives rapid temperature change such as from room temperature to 260°C, clearance is not produced between the lead frame and sealing resin due to thermal impact by dipped in a solder bath and the humidity resistance of a package does not lower.

**(54) IC WITH SELECTABLE PIN ARRANGEMENT**

- (11) 1-128454 (A) (43) 22.5.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-286779 (22) 12.11.1987  
 (71) TOYOTA MOTOR CORP (72) TAKUYA YASUI  
 (51) Int. Cl<sup>4</sup>. H01L23/32, H01L23/52

**PURPOSE:** To freely select an arbitrary pin arrangement, say, an output part of a signal processing part to which each pin is connected, by applying a predetermined voltage to a fuse pattern through a decode circuit to melt away that pattern over a region of the same which region demonstrates a unnecessary conduction relationship.

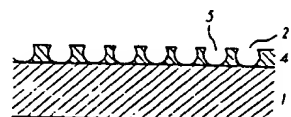
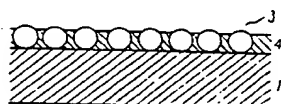
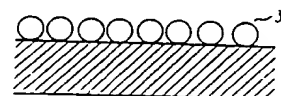
**CONSTITUTION:** Respective pins 16a~38a are not connected intactly to an output part fixed in position in a signal processing part 34, but connected to one ends of connecting lead frame select lines 44~58 derived from the output part of the signal processing part 34 and one ends of connecting signal select lines 60~74 arranged in a matrix form with respect to the former lines. All intersections between both select lines are electrically connected through a conductive fuse pattern so that all pins area electrically connected to all output parts, say, any output is available from any pin. A desired pin arrangement is achieved by making a low level the connecting lead frame select lines to be made conductive by a decode circuit 60, applying a predetermined voltage to the corresponding connecting signal select lines, and melting away, with the fuse pattern only of a necessary location being left behind, other fractions of the fuse pattern.

**(54) METHOD OF SURFACE TREATMENT OF RADIATOR**

- (11) 1-128455 (A) (43) 22.5.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-287988 (22) 12.11.1987  
 (71) MITSUBISHI ELECTRIC CORP (72) TETSUO MAEKAWA  
 (51) Int. Cl<sup>4</sup>. H01L23/36, C23C14/20, H01L23/46

**PURPOSE:** To obtain a large heat flow flux for improving a boiling heat transfer rate by evaporating metal on a radiator to an extent where the surface of a spherical plastic is exposed, and melting and removing the plastic using a remover to form a large-sized cavity in a radiator surface such that an opening part thereof is more narrowed and the interior is more deepened.

**CONSTITUTION:** Spherical plastic 3 is bonded with a radiative 1 by an adhesive, and metal 4 evaporated in an evaporation device forms a radiator surface 5 in a cavity formed by dissolving the spherical plastic 3 using a remover. The radiator surface 5 including therein the large and deep cavity 2, which allows very active growth of bubbles, improves a boiling heat transfer rate. Thereupon, the formation of a cavity having an narrow and deep open part in the surface of the radiator surface, which exhibits large specific heat, density, and heat transfer, assures a large heat flow flux followed by the boiling heat transfer rate. Such formation of the cavity having in the surface thereof the opening part narrowed, deepened, and large-sized assures a very high boiling property.



## ⑫ 公開特許公報(A)

平1-128453

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)5月22日

H 01 L 23/28

C 09 D 3/74

H 01 L 23/30

P G L

P F W

A-6835-5F

7038-4J

7038-4J

D-6835-5F 審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 樹脂封止半導体装置

⑯ 特 願 昭62-287769

⑰ 出 願 昭62(1987)11月12日

⑱ 発 明 者 中 村 吉 伸 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電気工業株式会社内

⑱ 発 明 者 伊 香 和 夫 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電気工業株式会社内

⑱ 発 明 者 北 山 彰 子 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電気工業株式会社内

⑱ 発 明 者 山 口 美 穂 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電気工業株式会社内

⑲ 出 願 人 日 東 電 工 株 式 会 社 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

⑳ 代 理 人 弁 理 士 西 藤 征 彦

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

樹脂封止半導体装置

## 2. 特許請求の範囲

(I) 半導体素子がリードフレームに取り付けられ樹脂組成物によつて封止されている樹脂封止半導体装置であつて、上記リードフレームの表面が下記の(A)成分および(B)成分の少なくとも一方で被覆処理されていることを特徴とする樹脂封止半導体装置。

(A) カルボキシ基、アミノ基もしくはリン酸基と重合性ビニル基とを有する単量体の重合体。

(B) カルボキシ基、アミノ基もしくはリン酸基と重合性ビニル基とを有する単量体と、この単量体以外のものであつて重合性ビニル基を有する単量体との共重合体。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、半田浸漬後の信頼性に優れた樹脂封止半導体装置に関するものである。

(従来の技術)

従来から、トランジスタ、IC、LSI等の半導体素子をプラスチックパッケージで保護した樹脂封止半導体装置として、プリント基板等にピンを挿入して実装するデュアル・インライン・パッケージ(DIP)タイプのものが実用されている。

しかしながら、近年、腕時計や電卓、VTRカメラ等の小形高機能製品の開発の流れに伴い、半導体装置の高密度実装化、薄形化が要求され、いわゆるフラットパッケージタイプの表面実装型半導体装置が多用されるようになってきている。

上記表面実装型半導体装置は、従来のDIPタイプのもののようリードピンだけを部分的に半田浸漬するものではなく、通常、半導体装置全体を260℃の半田槽に浸漬したのち、プリント基板に接続、固定することにより実装を行うものである。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、上記のように半導体装置全体を半田槽に浸漬すると、半導体装置が室温から260℃というような急激な温度変化を受けるため、熱衝撃によつてリードフレームと封止樹脂間に隙間を生じ、パッケージの耐湿性が損なわれてしまう。

そこで、半導体装置の薄形化、高密度実装化の要求に対応できるよう、上記パッケージの耐湿性低下の改善が強く望まれていた。

この発明は、このような事情に鑑みなされたもので、半田浸漬後の耐湿性に優れた樹脂封止半導体装置の提供をその目的とするものである。

(問題点を解決するための手段)

上記の目的を達成するため、この発明の樹脂封止半導体装置は、半導体素子がリードフレームに取り付けられ樹脂組成物によつて封止されている樹脂封止半導体装置であつて、上記リードフレームの表面が下記の(A)成分および(B)成分の少なくとも一方で被覆処理されているという構成をとる。

浸漬後のパッケージの耐湿性を低下させることを突き止めた。

そこで、本発明者らは、上記半導体装置内に滞留する水分を除去する方法、あるいは、予め吸湿を防止する方法についてさらに一連の研究を重ねた結果、リードフレームを上記特殊な重合体で被覆処理すると、リードフレームが、上記重合体における官能基と封止用樹脂におけるエポキシ基との反応により封止用樹脂に対して著しい密着性の向上効果を奏し、それによつてリードフレームと封止用樹脂との界面に対する水分の侵入が防止され、半田浸漬後の耐湿性の向上が実現されるようになることを見だしこの発明に到達した。なお、この発明におけるリードフレームは、半導体素子を取り付け支受するダイパッド(ダイボンダプレート)を含むものである。

この発明の樹脂封止半導体装置は、リードフレーム表面が特殊な重合体で処理されている半導体素子と、これを封止する樹脂組成物とを用いて得られる。

(A) カルボキシ基、アミノ基もしくはリン酸基と重合性ビニル基とを有する単量体の重合体。

(B) カルボキシ基、アミノ基もしくはリン酸基と重合性ビニル基とを有する単量体と、この単量体以外のものであつて重合性ビニル基を有する単量体との共重合体。

(作用)

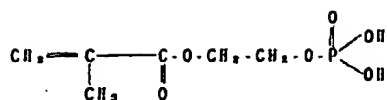
すなわち、本発明者らは、樹脂封止半導体装置の半田浸漬後の耐湿性向上のために、まず、パッケージの耐湿性を低下させる因子を解明すべく研究を重ねた。その結果、半導体装置製造過程あるいは製品化後の保管過程において半導体装置内に吸収された水分が、主としてリードフレームと封止用樹脂の界面に滞留しており、この水分が、半田浸漬時の高温(240℃以上)により急激に蒸発して高圧蒸気となり、リードフレームと封止用樹脂の界面に隙間を生じさせたり、パッケージにクラックを生じさせたりし、それによつて半田浸

上記特殊な重合体としては、カルボキシ基、アミノ基もしくはリン酸基と重合性ビニル基とを有する単量体の重合体(A成分)と、カルボキシ基、アミノ基もしくはリン酸基と重合性ビニル基とを有する単量体と、この単量体以外のものであつて重合性ビニル基を有する共重合体(B成分)があげられる。

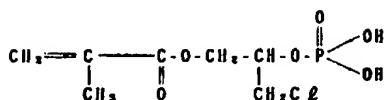
上記カルボキシ基と重合性ビニル基とを有する単量体としては、アクリル酸、メタクリル酸、 $\alpha$ -クロルアクリル酸、 $\alpha$ -ブロムアクリル酸、 $\alpha$ -シアノアクリル酸、無水マレイン酸、無水ジクロルマレイン酸およびイタコン酸等があげられる。

また、上記アミノ基と重合性ビニル基とを有する単量体としては、メタクリル酸ジエチルアミノエチル、メタクリル酸ジメチルアミノエチルおよびメタクリル酸セリブチルアミノエチル等があげられる。

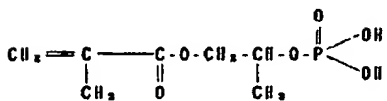
上記リン酸基と重合性ビニル基とを有する単量体としては、



メタクリル酸-2-アシッドホスホキシエチレン



メタクリル酸-3-クロロ-2-アシッドホスホキシプロピル



メタクリル酸-2-アシッドホスホキシプロピル

等があげられる。上記単量体はそれぞれ単独で用いてもよいし、同種のもの同士または他の種類のものと同用しても差し支えはない。なお、上記カルボキシル基、アミノ基もしくはリン酸基と重合

ニトリル、マレイックジニトリルおよびビニリデンシアニド等のビニルシアニド、アクリルアミド、N-メチルアクリルアミド、N-メチルメタクリルアミドおよびN-ジメチルアクリルアミド等のビニルアミド、スチレン、 $\alpha$ -ハロスチレン、ビニルナフタリンおよびジビニルスチレン等の芳香族環を有するビニル化合物、イソブレン、クロロブレン、ブタジエン、ビニルピロリドおよびアリルアルコール等があげられる。この単量体は、前記例示の単量体とそれぞれの重合性ビニル基により共重合し共重合体となる。

この発明に用いられる重合体は、上記原料を用い、トルエン、ジメチルホルムアミド、キシレン等の溶剤中でアゾ化合物、過酸化物等の公知の重合開始剤を用いて得られる。また、溶剤を用いない塊状重合、水溶液で行う乳化重合によっても得ることができる。このような重合体の製法は特に制限されるものではない。

この発明の樹脂封止半導体装置は、このようにして得られた重合体であるA成分およびB成分の

性ビニル基とを有する単量体には、カルボキシル基、アミノ基、リン酸基のいずれか一つと重合性ビニル基とを有するものだけでなく、カルボキシル基、アミノ基、リン酸基の一つ以上と重合性ビニル基とを有するものも含まれる。

上記単量体以外のものであつて重合性ビニル基を有する単量体としては、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸アミル、アクリル酸ヘキシル、アクリル酸オクチル、アクリル酸シクロヘキシルおよびアクリル酸フェニル等のアクリル酸エステル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸ブチル、メタクリル酸ヘキシル、メタクリル酸シクロヘキシル、メタクリル酸フェニルおよびメタクリル酸ウンデシル等のメタクリル酸エステル、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニルおよびビニルブチラート等のビニルエステル、メチルビニルエーテル、エチルビニルエーテル、プロピルビニルエーテル、ブチルビニルエーテル、アミルビニルエーテルおよびヘキシルビニルエーテル等のビニルエーテル、メタクリロ

少なくとも一方でリードフレーム表面を被覆処理することにより封止用樹脂との密着性が著しく向上するようになるのであり、リードフレームと封止用樹脂との界面への水分の浸入を阻止しうるようになる。

上記被覆処理済リードフレーム取着の半導体素子の封止に用いる樹脂組成物は、熱硬化性樹脂、硬化剤、充填剤、顔料等を用いて得られるものであつて、通常、粉末状もしくはこれを打錠したタブレット状になっている。

上記熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂が好適に用いられるが、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、ポリエステル樹脂、ジアリルフタレート樹脂、ポリフェニレンサルファイド等を上記エポキシ樹脂の全部もしくは一部に代えて用いることができる。

エポキシ樹脂としては、ビスフェノールA型、フェノールノボラック型、クレゾールノボラック型のようなグリシジルエーテル型エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂、ハロゲン化エポキシ樹脂等

公知のいずれのものを用いてもよいが、特にフェノールノボラックあるいはクレゾールノボラック型エポキシ樹脂の使用が好適である。さらに、これらのエポキシ樹脂の中でも塩素イオンの含有量が10ppm以下で、かつ加水分解性塩素の含有量が0.1重量%(以下「%」と略す)以下のものが適している。

上記エポキシ樹脂の硬化剤としては、ノボラック型フェノール樹脂(フェノールノボラック、クレゾールノボラック等)、酸無水物系硬化剤(テトラヒドロ無水フタル酸、無水トリメリット酸、無水ベンゾフェノンテトラカルボン酸等)、アミン(ジアミノジフェニルメタン、メタフェニレンジアミン、ジアミノジフェニルエーテル等)等が用いられる。特に、フェノール樹脂であつてフェノール、クレゾール、キシノール、レゾルシノール、フェニルフェノール、ビスフェノールA等の1種または2種以上と、ホルムアルデヒド、パラホルムアルデヒド等とを酸触媒の存在下に反応させて得られるものが好適である。この硬化剤は

、エポキシ樹脂の1当量に対して0.5~1.0当量の範囲で配合することが好ましい。また、エポキシ樹脂以外の熱硬化性樹脂の硬化剤としては、従来公知のものが用いられ、その使用量も上記と同様に設定される。

さらに、上記硬化剤とともに、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-ヘプタデシルイミダゾール、2-メチルイミダゾールのような異環型イミダゾール化合物や、1,8-ジアザ-7-ビシクロ(5,4,0)ウンデセン-7およびその塩、トリフェニルホスフィンのような有機第三ホスフィン化合物等の硬化促進剤を配合することもできる。

なお、上記組成物には、必要に応じて従来から用いられる難燃剤、離型剤等を含有させてもよい。

この発明に用いる樹脂組成物は、上記のような原料を用い、例えばつぎのようにして製造することができる。すなわち、上記に例示した樹脂と硬化剤、顔料その他の添加剤を適宜配合し、この配合物をミキシングロール機等の混練機にかけて加

熱状態で混練し、半硬化の樹脂組成物とし、これを室温に冷却したのち、公知の手段によつて粉碎し、そのままもしくは必要に応じて打錠することにより製造される。

この発明の樹脂封止半導体装置は、上記のような樹脂組成物と前記重合体とを用い、例えばつぎのようにして製造することができる。すなわち、まず封止すべきリードフレームに対して、前記A成分およびB成分の少なくとも一方のトルエン10%溶液を吹き付け、噴霧し、あるいはA成分およびB成分の少なくとも一方にリードフレームを浸漬することにより、被覆処理したのち、このリードフレームに半導体素子を取り付け、上記樹脂組成物によつて封止することにより得ることができる。上記リードフレームに対するA成分またはB成分の被覆処理は、特にリードフレームのダイパッドを中心に行うと好結果が得られるようになる。上記の封止は特に制限されるものではなく、通常の方法、例えばトランスファー成形等の公知のモールド方法により行うことができる。

このようにして得られる樹脂封止半導体装置は、樹脂封止前のA成分およびB成分の少なくとも一方による処理によつてリードフレーム、特に封止樹脂と直接接するダイパッド下面が撥水性と密着性に富むように改質されているため、リードフレーム、特にダイパッド下面と封止樹脂との界面から水分が浸入することがない。したがつて、半導体装置の半田浸漬時にリードフレームと封止樹脂との界面で、高圧蒸気が発生せず、上記界面に隙間が生じたり、パッケージにクラックが生じたりすることがない。なお、上記リードフレームに対するA成分またはB成分の処理は、先に述べたように、ダイパッドの下面が封止樹脂との接触面積が大きいため、この部分を中心に行うことが好ましいが、それ以外に、リードの付け根部分等、封止樹脂と直接接するリードフレームの部分に、上記A成分またはB成分の処理を施すことが好ましい。この場合、A成分またはB成分の処理を吹き付け等によつて行う場合には、封止樹脂によつて封止樹脂と直接接する部分以外のリード

フレームの部分、例えば、リードの先端部分等にもA成分またはB成分が付着するという現象が生ずるが、このようになっても全く差し支えはない。

#### 〔発明の効果〕

以上のように、この発明の樹脂封止半導体装置は、特殊な重合体で処理されて撥水性と密着性について改質されている特殊なリードフレームを用いているため、リードフレームと封止樹脂との界面から水分が浸入することがなく、半田浸漬後も耐湿性が低下せず極めて信頼性の高いものである。

なお、この発明の樹脂封止半導体装置は、リードフレームと封止樹脂との界面に水分が浸入することがないため、いずれの種類の半導体装置に適用しても一定の耐湿性向上の効果を奏することができるものであるが、特に、表面実装型の半導体装置に適用することが、従来より問題となっていた半田浸漬後の耐湿性低下を解消するため好適であるといえる。

つぎに、実施例について比較例と併せて説明す

る。

#### 〔実施例1～7〕

重合組成が下記の第1表に示す原料を用い、これらをセパラブルフラスコに入れ窒素ガス雰囲気下温度80℃で8時間重合反応させたのち、溶剤を除去し重合体を作製した。つぎに、リードフレームとしてリニアIC用16ピン銅フレーム（実施例2、6は銅、それ以外は42アロイ）を用意し、この表面に、上記重合体をトルエンで10倍に希釈した希釈液を吹き付けて表面処理を施した。

（以下余白）

つぎに、上記のようにして表面処理されたリードフレームを、下記の第2表に示す原料を用い、175℃、2分の条件でトランスファー成形し、8ピンースモールアウトライン（SOP-8）型の樹脂封止半導体装置とした。

第2表 (重量部)

エポキシ樹脂	160
フェノール樹脂	90
臭素化エポキシ樹脂	25
シリカ	740
三酸化アンチモン	12
カーボン	6
カップリング剤	4
硬化促進剤	3

#### 〔比較例〕

リードフレームに対して重合体溶液による表面処理を行わなかった。それ以外は実施例と同様にして樹脂封止半導体装置を得た。

(重量部)

重合体の成分	実施例						
	1	2	3	4	5	6	7
重合体の成分	B	A	B	B	A	B	A
メタクリル酸	2.0	—	—	—	—	5.0	—
メタクリル酸 —アクリルアミンエチル	—	—	—	5.0	—	—	10.0
メタクリル酸—2-アジツド ホスホキシエチレン	—	10.0	—	—	1.0	—	—
メタクリル酸—2-アジツド ホスホキシエチル	—	—	3.0	—	—	—	—
スチレン	8.0	—	—	—	—	5.0	—
メタクリル酸メチル	—	—	7.0	—	—	9.0	—
メタクリル酸ブチル	—	—	—	5.0	—	—	—
アジビスイソプロピロ ニトリル	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
メチルイソブチル ケトン	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

特開平1-128453(6)

このようにして得られた実施例品と比較例品を、80℃、95%RHの雰囲気中に20時間入れて吸湿させたのち、260℃の半田浴に10秒間浸漬した。そして、半田浸漬後のクラックの有無を調べるとともに、プレッシャー釜による信頼性テスト(121℃、100%RHでのPCTテスト)を行つた。その結果は下記の第3表に示すとおりである。

第 3 表

		PCTテスト MTTF(hr)
実施例	1	1200
	2	2000
	3	2000
	4	1400
	5	1800
	6	1500
	7	1100
比較例		320

上記の結果から、実施例品は、比較例品に比べ、半田浸漬後の耐湿性に著しく優れていることがわかる。

すなわち、実施例品は、比較例品とは異なり、金属表面と親和性の高い官能基を有する重合体によつて表面処理がなされていることにより、半田浸漬後も耐湿性が極めて優れていることがわかる。

特許出願人 日東電気工業株式会社

代理人 弁理士 西 藤 征 彦